الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الشعبة: تقني رياضي فرع هندسة الطرائق **المدة: 4 ساعات**

نموذج موضوع بكالوريا في مادة التكنولوجيا

التمرين الأول: (05 نقاط)

يعتبر رباعي كلور الايتيلين ($CCl_2 = CCl_2$) من بين الأدوية التي تستخدم لمقاومة الديدان أو علاج الأمراض الناجمة عن الإصابة بها و المصدر الأساسي لهذا المركب الصيدلاني هو الإيتيلين $CH_2 = CH_2$.

1- يمكن تحضير رباعي كلور الايتيلين من خلال سلسلة التفاعلات الآتية:

$$H_2C{=}CH_2 + Br_2 \longrightarrow (A)$$

$$(A) \xrightarrow{\text{وسط قاعدي}} (B) + 2\,HBr$$

$$(B) + Cl_2 \longrightarrow (C)$$

$$(C) \xrightarrow{\text{وسط قاعدي}} (D) + HCl$$

$$(D) + 2\,Cl_2 \longrightarrow (E)$$

$$(E) \xrightarrow{\text{وسط قاعدي}} Cl_2C{=}CCl_2 + HCl$$

أكتب صيغ المركبات (A) ، (B) ، (C) ، (D) و (E).

2- يعتبر الإيتيلين الوحدة البنائية (مونومير) لبوليمير ذو أهمية صناعية

أ- أعط اسم هذا البوليمير.

ب- أذكر نوع هذه البلمرة.

جـ- مثل مقطع من هذا البوليمير بحيث يحتوي على أربع وحدات بنائية.

د- أذكر على الأقل ثلاثة استخدامات لهذا البوليمير.

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I- أخذت عينتين من حليب ***A*** و ***B*** قصد تحضير الجبن فوجد عند $T= 37°C$ و pH مثالي لنشاط إنزيم الفوسفتاز القاعدي أن نشاط إنزيم الفوسفتاز القاعدي معدوم بالنسبة لعينة الحليب ***A*** ، بينما العينة ***B*** وجد بها أنزيم الفوسفتاز القاعدي (وجود الإنزيم يعني الحليب غير مبستر).

1- أذكر صنف الإنزيم و قيمة الـــ pH المثالية لعمله.

2- أكتب التفاعل الإنزيمي الحادث إذا كانت مادة التفاعل بارا نترو فينيل فوسفات.

3- ما هو الحكم الذي تصدره على عينتي الحليب.

II- إن الحليب يحتوي على البروتينات.

التحليل الحامضي لبروتينات الحليب ينتج أحماضا أمينية من بينها الألنين والغليسين.

1− أيّ الحمضين فعال ضوئيا ؟

2− أعط ناتج ارتباط الغليسين بالألانين.

3− تعتبر البروتينات بوليميرات طبيعية، أعط نوع البلمرة.

التمرين الثالث: (05 نقاط)

إن تفاعلات احتراق كل من الإيتيلين الغاري $C_2H_{4\,(g)}$ والإيثان الغازي $C_2H_{6\,(g)}$ تحرر طاقة هي على التوالي:($-1218,36\ kJ.mol^{-1}$) و($-1408,68\ kJ.mol^{-1}$)

فإذا علمت أن أنطالبي تشكل CO_2 و H_2O هي:

$$\Delta H^o_f\,(CO_2)_{(g)} = -393,51\ kJ.mol^{-1} \text{ و } \Delta H^o_f\,(H_2O)_{(g)} = -241,82\ kJ.mol^{-1}$$

1- أكتب معادلتي احتراق $C_2H_{4\,(g)}$ و $C_2H_{6\,(g)}$.

2- أحسب أنطالبي تشكل الإيتيلين و الإيثان: $\Delta H^o_f\,(C_2H_4)_{(g)}$ و $\Delta H^o_f\,(C_2H_6)_{(g)}$

3- تتم هدرجة الإيتيلين وفق معادلة التفاعل التالي:

$$C_2H_{4\,(g)} + H_{2\,(g)} \rightarrow C_2H_{6\,(g)} \quad \Delta H^o_{298K}$$

استنتج أنطالبي هذا التفاعل ΔH^o_{298K}

التمرين الرابع: (05 نقاط)

1 − نريد تتبع سرعة تفاعل تصبن ميثانوات الإيتيل ($HCOOC_2H_5$) عند $27°\ C$ ، من أجل ذلك نمزج $100\ cm^3$ من ميثانوات الإيتيل $0,02\ M$ مع $100\ cm^3$ من الصود $0,02\ M$

أ − أكتب التفاعل الذي يحدث.

ب − اقترح طريقة عمل لتحديد تركيز الإستر المتبقى بمرور الزمن.

2 − يعطي الجدول الآتي تركيز الإستر المتبقى بدلالة الزمن t.

t (min)	0	4	8	12	16
$[HCOOC_2H_5]$ (mol/l)	10^{-2}	$6,83 . 10^{-3}$	$5,19 . 10^{-3}$	$4,18 . 10^{-3}$	$3,51 . 10^{-3}$

أ − أرسم المنحنى: $1/[HCOOC_2H_5] = f(t)$

ب − استنتج رتبة التفاعل.

جـ − أحسب ثابت سرعة التفاعل K_1.

د − أحسب زمن نصف التفاعل $t_{½}$.

3 − إذا كان ثابت سرعة التفاعل عند الدرجة $77°\ C$ هو $K_2 = 1,33 . 10^3\ L . mol^{-1}. min^{-1}$

أحسب طاقة التنشيط E_a.

يعطى: $R = 2\ cal . mol^{-1}. K^{-1}$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الشعبة: تقني رياضي فرع هندسة الطرائق

التصحيح لنموذج موضوع بكالوريا في مادة التكنولوجيا

التمرين الأول:(05 نقاط)

1- صيغ المركبات (A) (B) (C) (D) (E)

$$H_2C{=}CH_2 + Br_2 \longrightarrow BrH_2C{-}CH_2Br \; (A)$$

$$BrH_2C{-}CH_2Br \xrightarrow{\text{وسط قاعـدي}} HC{\equiv}CH \; (B) + 2\,HBr$$

$$HC{\equiv}CH + Cl_2 \longrightarrow ClHC{=}CHCl \; (C)$$

$$ClHC{=}CHCl \xrightarrow{\text{وسط قاعـدي}} ClC{\equiv}CH \; (D) + HCl$$

$$ClC{\equiv}CH + 2\,Cl_2 \longrightarrow Cl_3C{-}CHCl_2 \; (E)$$

$$Cl_3C{-}CHCl_2 \xrightarrow{\text{وسط قاعـدي}} Cl_2C{=}CCl_2 + HCl$$

-2

أ- البوليمير: عديد الإتيلين (البولي إتيلين Polyéthylène)

ب- نوع هذه البلمرة: البلمرة بالضم

جـ- مقطع من البولي إتيلين بحيث يحتوي على أربع وحدات بنائية.

$$....{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}....$$

د- إستخدامات لهذا البولي إتيلين: الأكياس البلاستيكية – تغليف الأسلاك الكهربائية – لعب الأطفال – الصفائح البلاستيكية الرقيقة و الشفافة للتغليف-.....

التمرين الثاني:(05 نقاط)

I-

1- صنف الإنزيم: إنزيمات التحلل المائي (الهيدرولاز)

قيمة الــ pH المثالية لعمله في حدود 10

2- معادلة التفاعل الإنزيمي في حالة مادة التفاعل بارانتروفينيل فوسفات

$$O_2N-C_6H_4-O-P(=O)(OH)_2 + H_2O \xrightarrow{\text{فوسفاتاز قاعدي}} O_2N-C_6H_4-OH + H_3PO_4$$

بـــارانتروفينول

عديم اللـــون — أصفر اللـــون

3- الحكم على عينتي الحليب:

بالنسبة للعينة A: حليب مبستر صالح لتحضير الجبن

بالنسبة للعينة B: حليب غير مبستر غير صالح لتحضير الجبن

II-

1- الحمض الفعال ضوئيا هو حمض اللانين (يحتوي على ذرة كربون لا متناظرة)

$$H_2N-\overset{*}{C}H(COOH)-CH_3$$

2- ناتج الإرتباط ببيتيد ثنائي وفق:

$$H_2N-CH_2-COOH + H_2N-CH(CH_3)-COOH \longrightarrow H_2N-CH_2-CO-HN-CH(CH_3)-COOH + H_2O$$

رابطـــة ببيتيديـــة

ثنـــائي ببتيـــد : جليســـيل ألانيـــن

3- البروتينات بوليميرات طبيعية

نوع البلمرة: بلمرة بالتكاثف

التمرين الثالث:(05نقاط)

1- معادلتي احتراق الإيثيلين و الإيثان:

$$C_2H_{4\,(g)} + 3O_{2(g)} \;\upsilon\; 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \quad \Delta H^{o}_{298K} = -1218{,}36\ kJ$$

$$C_2H_{6\,(g)} + 7/2O_{2(g)} \;\upsilon\; 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} \quad \Delta H^{o}_{298K} = -1408{,}68\ kJ$$

2- حساب أنتالبي تشكل الإيثيلين والإيثان:

حسب قانون(Hess) فإن:

$$\Sigma\,\Delta H^{o}_{f\ (Produits)} - \Sigma\,\Delta H^{o}_{f\ (Réactifs)} = \Delta H^{o}_{298K}$$

- من معادلة احتراق الإيثيلين لدينا:

$$[2\Delta H^{o}_{f}(CO_2)_{(g)} + 2\Delta H^{o}_{f}(H_2O)_{(g)}] - [\Delta H^{o}_{f}(C_2H_4)_{(g)} + 3\Delta H^{o}_{f}(O_2)_{(g)}] = -1218{,}36\ kJ$$

$$[2(-393{,}51) + 2(-241{,}82)] - [\Delta H^{o}_{f}(C_2H_4)_g + 3\Delta H^{o}_{f}(O_2)_g] = -1218{,}36\ kJ$$

حيث $\Delta H^{o}_{f}(O_2)_{(g)} = 0$ ومنه:

$$\Delta H^{o}_{f}(C_2H_4)_{(g)} = 2(-393{,}51) + 2(-241{,}82) + 1218{,}36 + 3(0)$$

$$\Delta H^{o}_{f}(C_2H_4)_{(g)} = -787{,}02 - 483{,}64 + 1218{,}36$$

$$\boxed{\Delta H^{o}_{f}(C_2H_4)_{(g)} = 52{,}3\ kJ.mol^{-1}}$$

- من معادلة احتراق الإيثان لدينا:

$$[2\Delta H^{o}_{f}(CO_2)_{(g)} + 3\Delta H^{o}_{f}(H_2O)_{(g)}] - [\Delta H^{o}_{f}(C_2H_6)_{(g)} + 7/2\Delta H^{o}_{f}(O_2)_{(g)}] = -1408{,}68\ kJ$$

$$[2(-393{,}51) + 3(-241{,}82)] - [\Delta H^{o}_{f}(C_2H_6)_{(g)} + 7/2(0)] = -1408{,}68$$

$$\Delta H^{o}_{f}(C_2H_6)_{(g)} = 2(-393{,}51) + 3(-241{,}82)] + 1408{,}68$$

$$\Delta H^{o}_{f}(C_2H_6)_{(g)} = -787{,}02 - 725{,}46 + 1408{,}68$$

$$\boxed{\Delta H^{o}_{f}(C_2H_6)_{(g)} = -103{,}8\ kJ.mol^{-1}}$$

3- حساب أنطالبي تفاعل هدرجة الإيثيلين:

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \;\upsilon\; C_2H_{6(g)} \quad \Delta H^{o}_{298K} = ?$$

نطبق قانون(Hess) حيث:

$$\Sigma\,\Delta H^{o}_{f\ (Produits)} - \Sigma\,\Delta H^{o}_{f\ (Réactifs)} = \Delta H^{o}_{298K}$$

$$[\Delta H^{o}_{f}(C_2H_6)_{(g)}] - [\Delta H^{o}_{f}(C_2H_4)_{(g)} + \Delta H^{o}_{f}(H_2)_{(g)}] = \Delta H^{o}_{298K}$$

$$\Delta H^{o}_{f}(H_2)_{(g)} = 0$$

$$\Delta H^{o}_{298K} = -103{,}8 - (52{,}3 + 0)$$

$$\boxed{\Delta H^{o}_{298K} = -156{,}1\ kJ.mol^{-1}}$$

التمرين الرابع:(05نقاط)

1- أ- معادلة تصبن ميثانوات الإيثيل:

$$HCOOC_2H_5 + NaOH \rightarrow HCOONa + C_2H_5OH$$

1- ب- كيفية تحديد تركيز الإستر المتبقي بمرور الزمن:

نقوم بمعايرة الصود المتبقي في المحلول بحمض قوي معلوم التركيز(مثل HCl) عند أزمنة مختلفة، ومن خلال عدد مولات الصود المحسوبة يمكن تحديد كمية الإستر المتبقي في المحلول ومعرفة تركيزه المولي (حيث عدد مولات الصود المتبقي يساوي عدد مولات الإستر المتبقي).

$$n_{ester} = n_{NaOH} = n_{HCl} = C_{HCl} . V_{HCl}$$

$$[HCOOC_2H_5] = C_{HCl} . V_{HCl} / V_{ester} + V_{NaOH}$$

$$V_{solution} = V_{ester} + V_{NaOH} = 0,1 + 0,1 = 0,2 \ L$$

$$\boxed{[HCOOC_2H_5] = C_{HCl} . V_{HCl} / 0,2}$$

2- أ- رسم المنحنى $1/ [HCOOC_2H_5] = f(t)$

نكمل الجدول بحساب القيمة $1/[HCOOC_2H_5]$

t (min)	0	4	8	12	16
$[HCOOC_2H_5]$ M	10^{-2}	$6,83.10^{-3}$	$5,19.10^{-3}$	$4,18.10^{-3}$	$3,51.10^{-3}$
$1 / [HCOOC_2H_5]$	100	146,41	192,67	239,23	284.90

2- ب- رسم المنحنى $1/ [HCOOC_2H_5] = f(t)$ يمثّل خطا مستقيما ومنه فإن تفاعل تصبن ميثانوات الإيثيل هو تفاعل من الرتبة الثانية حيث يوافق معادلة مستقيم من الشكل $y = ax + b$ أي:

$$1/[HCOOC_2H_5] - 1/[HCOOC_2H_5]_0 = Kt$$

ومنه:

$$\boxed{1/[HCOOC_2H_5] = Kt + 1/[HCOOC_2H_5]_0}$$

2- جـــ-حساب ثابت التفاعل K_1:

من المنحنى البياني لدينا ميل المستقيم يساوي $tg\alpha$ ومنه:

$$K_1 = tg\alpha = (192,67 - 146,41) / (8 - 4) = 46,26/4$$

$$\boxed{K_1 = 11,565 \ L.mol^{-1}.min^{-1}}$$

2- د- حساب زمن نصف التفاعل $t_{½}$:

عند $t_{½}$ فإن: $[HCOOC_2H_5] = [HCOOC_2H_5]_0 / 2$

ومنه بالتعويض لدينا: $K \, t_{½} = 2/[HCOOC_2H_5]_0 - 1/[HCOOC_2H_5]_0$

$$\boxed{t_{½} = 1/K . [HCOOC_2H_5]_0}$$

$$t_{½} = 1/11,565 . 10^{-2} = 100/11,565$$

$$\boxed{t_{½} = 8,64 \ min = 8 \ min , 38 \ sec}$$

3-حساب طاقة التنشيط E_a:

من علاقة أرهينيوس: $K_1 = A.e^{-Ea/RT_1}$ و $K_2 = A.e^{-Ea/RT_2}$

$$lnK_2 - lnK_1 = E_a/RT_2 - E_a/RT_1 = -E_a/R(1/T_2 - 1/T_1)$$

$$ln \, K_2/K_1 = E_a/R(1/T_1 - 1/T_2)$$

$$ln(1330/11,565) = (E_a/2)(1/300 - 1/350)$$

$$E_a = 2(ln \, 115)/(0,0033 - 0,0028)$$

$$E_a = 2(4,744)/0,0005 = 18976 \ cal$$

$$\boxed{E_a = 18,976 \ kcal = 79,319 \ kJ}$$

سلم التنقيـــط

التمرين الأول : (05 نقاط)

1 - صيغة المركب (A) 0,50
- صيغة المركب (B) 0,50
- صيغة المركب (C) 0,50
- صيغة المركب (D) 0,50
- صيغة المركب (E) 0,50

2 - أ - 0,50
ب - 0,50
جـ - 0,50
د - 01

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I- 1- صنف الإنزيم 0,50
قيمة الـ pH المثالية 0,50
2- معادلة التفاعل الإنزيمي 01
3- الحكم على عينتي الحليب:
بالنسبة للعينة A: 0,50
بالنسبة للعينة B: 0,50

II- 1- الحمض الفعال ضوئيا 0,50
2- ناتج الإرتباط 01
3- نوع البلمرة: 0,50

التمرين الثالث:(05نقاط)

1 - معادلة احتراق الإيتيلين 01
معادلة احتراق الإيثان 01
2 - حساب أنطالبي تشكل الإيتيلين 01
- حساب أنطالبي تشكل الإيثان 01
3 - حساب أنطالبي تفاعل هدرجة الإيتيلين 01

التمرين الرابع: :(05نقاط)

1 – أ– معادلة تصبن ميثانوات الإيثيل 0,50

ب– كيفية تحديد تركيز الإستر المتبقي 0,50

2 – أ * إكمال الجدول بحساب القيمة $1/[HCOOC_2H_5]$ 0,50

* رسم المنحنى $1/ [HCOOC_2H_5] = f(t)$ 0,75

ب – رتبة التفاعل 0,50

جـ – حساب ثابت التفاعل K_1 0,50

د– حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ 0,50

3 – حساب طاقة التنشيط $\boldsymbol{E_a}$:

علاقة أرهينيوس 0,50

حساب طاقة التنشيط $\boldsymbol{E_a}$........... 0,75